

03500.017551.



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Not Yet Assigned
KAZUMI KIMURA)	
	:	Group Art Unit: 2873
Application No.: 10/658,397)	
	:	
Filed: September 10, 2003)	
	:	
For: SCANNING OPTICAL SYSTEM)	
AND IMAGE FORMING	:	
APPARATUS USING THE SAME)	March 11, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT


Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is
a certified copy of the following foreign application:

2002-269848, filed September 17, 2002.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant

Registration No. 43,279

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3800
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 413883v1

Appln. No. 10/658,397

GAU: 2873

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 1 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 6 9 8 4 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 6 9 8 4 8]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 2 4 4 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 4643063

【提出日】 平成14年 9月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明の名称】 走査光学系及びそれを用いた画像形成装置

【請求項の数】 11

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 木村 一己

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100086818

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高梨 幸雄

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009623

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9703877

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 走査光学系及びそれを用いた画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源手段から射出された光束を偏向手段により偏向し、該偏向手段により偏向された光束を、少なくとも 1 面の光学面上に微細構造格子を持つ走査光学手段により被走査面上に導光し、該被走査面上を走査する走査光学系において、

該微細構造格子は三角柱の格子を 1 次元方向に配列した三角格子を有し、該三角格子の三角構造の格子高さを h 、格子ピッチを P 、該光源手段から射出された光束の波長を λ とするとき、

$$0.23\lambda \leq h$$

$$0.52 < h/P$$

なる条件を満たすことを特徴とする走査光学系。

【請求項 2】 前記微細構造格子に入射する光束はほぼ P 偏光であることを特徴とする請求項 1 記載の走査光学系。

【請求項 3】 前記微細構造格子に入射する光束がほぼ S 偏光であるとき、

$$0.35\lambda \leq h$$

$$0.80 < h/P$$

なる条件を満たすことを特徴とする請求項 1 記載の走査光学系。

【請求項 4】 光源手段からの複数の光束を偏向手段により偏向し、該偏向手段により偏向された複数の光束を、少なくとも 1 面の光学面上に微細構造格子を持つ走査光学手段により被走査面上に導光し、該被走査面上を走査する走査光学系において、

該微細構造格子は三角柱の格子を 1 次元方向に配列した三角格子を有し、該三角格子の三角構造の格子高さを h 、格子ピッチを P 、該光源手段から射出された複数の光束の波長のうち最短波長を λ_{\min} とするとき、

$$0.23\lambda_{\min} \leq h$$

$$0.52 < h/P$$

なる条件を満たすことを特徴とする走査光学系。

【請求項 5】 前記微細構造格子に入射する光束はほぼ P 偏光であることを特徴とする請求項 4 記載の走査光学系。

【請求項 6】 前記微細構造格子に入射する光束がほぼ S 偏光であるとき、

$$0.35 \lambda_{\min} \leq h$$

$$0.80 < h/P$$

なる条件を満たすことを特徴とする請求項 4 記載の走査光学系。

【請求項 7】 前記光源手段は、少なくとも異なる偏光光束を射出する複数の光源部を有し、該光源手段と前記偏向手段との間に該異なる偏光光束の光路を合成するビーム合成手段を有し、

$$0.35 \lambda_{\min} \leq h$$

$$0.80 < h/P$$

なる条件を満たすことを特徴とする請求項 4 記載の走査光学系。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の走査光学系と、前記被走査面に配置された感光体と、前記走査光学系で走査された光束によって前記感光体上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像器と、現像されたトナー像を被転写材に転写する転写器と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着器とを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の走査光学系と、外部機器から入力したコードデータを画像信号に変換して前記走査光学系に入力せしめるプリンタコントローラとを有していることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】 各々が請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の走査光学系を有し、該走査光学系の被走査面に配置され、互いに異なった色の画像を形成する複数の像担持体とを有することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 11】 外部機器から入力した色信号を異なった色の画像データに変換して各々の走査光学系に入力せしめるプリンタコントローラを有していることを特徴とする請求項 10 記載のカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は走査光学系及びそれを用いた画像形成装置に関し、特に光源手段から射出した光束を光偏向器としてのポリゴンミラーにより反射偏向させ、 $f\theta$ 特性を有し、かつ微細構造格子を設けた光学素子を含む走査光学手段を介して被走査面上を光走査して画像情報を記録するようにした、例えば電子写真プロセスを有するレーザービームプリンタやデジタル複写機やマルチファンクションプリンタ（多機能プリンタ）等の画像形成装置に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のレーザービームプリンタ（LBP）等の走査光学系においては画像信号に応じて光変調された光源手段から射出された光束を、例えばポリゴンミラーから成る光偏向器により周期的に偏向させ、 $f\theta$ 特性を有する走査光学手段によって感光性の記録媒体面上にスポット状に集束させ光走査して画像記録を行っている。

【0003】

図13は従来の走査光学系（光走査装置）の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）である。

【0004】

同図において91は光源手段であり、例えば半導体レーザー等より成っている。92はコリメーターレンズであり、光源手段91から射出された発散光束を略平行光束に変換している。93は開口絞りであり、通過光束を制限してビーム形状を整形している。94はシリンドリカルレンズであり、副走査方向にのみ所定のパワーを有しており、開口絞り93を通過した光束を副走査断面内で後述する光偏向器95の偏向面（反射面）95aにほぼ線像として結像させている。

【0005】

95は偏向手段としての光偏向器であり、例えば4面構成のポリゴンミラー（回転多面鏡）より成っており、モーター等の駆動手段（不図示）により図中矢印A方向に一定速度で回転している。

【0006】

96は集光機能と $f\theta$ 特性とを有する走査光学手段としての走査レンズ系であ

り、第1、第2の2枚の走査レンズ96a、96bより成り、光偏向器95によって反射偏向された画像情報に基づく光束を被走査面としての感光ドラム面97上に結像させ、かつ副走査断面内において光偏向器95の偏向面95aと感光ドラム面97との間を共役関係にすることにより、倒れ補正機能を有している。

【0007】

同図において半導体レーザー91から射出した発散光束はコリメーターレンズ92により略平行光束に変換され、開口絞り93によって該光束（光量）が制限され、シリンドリカルレンズ94に入射している。シリンドリカルレンズ94に入射した略平行光束のうち主走査断面においてはそのままの状態で射出する。また副走査断面内においては収束して光偏向器95の反射面95aにほぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像している。そして光偏向器95の反射面95aで反射偏向された光束は第1、第2の走査レンズ96a、96bを介して感光ドラム面97上にスポット状に結像され、該光偏向器95を矢印A方向に回転させることによって、該感光ドラム面97上を矢印B方向（主走査方向）に等速度で光走査している。これにより記録媒体としての感光ドラム面97上に画像記録を行なっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記の従来の走査光学系においては以下に示す課題を有する。

【0009】

近年、走査光学系の走査光学手段（走査レンズ系）は、非球面形状を構成しやすく製造しやすいプラスチックで生産されることが一般的になってきている。ところがプラスチックレンズは技術的、コスト的な理由からレンズ面に反射防止コーティングを施すことが困難であり、各光学面でのフレネル反射が発生してしまう。

【0010】

図14は、例えば屈折率 $n = 1.524$ の樹脂光学部材にP偏光の光束を入射させたときの反射率及び透過率の角度依存性を示した説明図である。同図に示すように各光学面における表面反射は入射角が増大するほど大きなものとなる。

【0011】

したがって、走査光学手段は一般に軸上から軸外に向かうと入射角が変化するので、各光学面でのフレネル反射も大きく変化し、結果軸上と軸外の光量に差分が生じる。入射角度が0度からブルースター角まで増大すると反射率が低下（透過率が増加）するので、全系の透過率が軸上から軸外に向かって増加する。即ち、被走査面上における照度分布も軸上から軸外に向かって増加する。図14によれば最軸外の光量は軸上の約4%増しになることが分かる。この結果、画像形成装置から出力される画像が、中央部と周辺部での濃度差があるような弊害が発生してしまう。

【0012】

この解決策として特開2000-206445号公報では走査光学手段の中に設けられた回折格子面の回折効率を適時設定することで解決を試みている。即ち、倍率色収差補正やピント補正を目的に所望のパワー配分として所望のピッチで格子が刻まれ、かつ回折格子面の格子の高さ（深さ）を適時設定することで使用する回折光（1次回折光）の回折効率を軸上と軸外で変化させ、他の屈折面で生じる透過率の変化と打ち消しあうようにしている。

【0013】

しかしながら、特開2000-206445号公報のような回折格子は、以下のような問題がある。

【0014】

格子のピッチが微細になり、概ね波長と同等以下の格子ピッチの微細構造格子になると構造的複屈折性を示すことが知られている。

【0015】

光学の原理III 東海大学出版会 P1030によれば、光学的に等方な物質が、分子より十分に大きくかつ光の波長より小さな粒子として規則的に配列した場合、構造的複屈折として振舞う。即ち、光学の原理IIIに示されるように波長オーダー以下の周期性をもたせた薄い平行平板の集合体のようなモデルでは、平板部の媒質の誘電率と非平板部の媒質の誘電率によって得られる実効的な誘電率が、平板に平行な電気ベクトルと平板に垂直な電気ベクトルに対して別々に振舞う1軸性結晶になると示されている。

【0016】

つまり、概ね波長と同等以下の格子ピッチの微細構造格子では、入射する光束の偏波面の方向に応じて、格子の配列方向および格子の配列方向に垂直な方向の2軸に対して異なる屈折率を呈するのである。

【0017】

更に例えば特開平11-218699号公報のように2つの異なる直線偏光のレーザ光束を偏光ビームスプリッターで光路を合成して光偏向器で反射偏向し、結像光学素子で被走査面に走査結像するようなビーム合成方式では、結像光学素子には2つの偏光状態の光束が入射することになる。このような走査光学系に前記の構造的複屈折を有する微細構造格子を設けると、偏光状態に応じて透過反射率特性が異なり、結果複数のレーザ光束間で像面上の光量に差分が生じ、均等な露光が出来なくなるという問題点がある。

【0018】

本発明は走査光学手段の光学面上に設けられる微細構造格子の構造的複屈折による影響を低減し、入射光束の偏光状態に依存しない良好なる光学特性を有する走査光学系及びそれを用いた画像形成装置の提供を目的とする。

【0019】

この他、本発明はコーティングなどの追加工程を増やすことなく、フレアーやゴーストの元となるレンズ面でのフレネル（表面）反射を低減させることができる走査光学系及びそれを用いた画像形成装置の提供を目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明の走査光学系は、

光源手段から射出された光束を偏向手段により偏向し、該偏向手段により偏向された光束を、少なくとも1面の光学面上に微細構造格子を持つ走査光学手段により被走査面上に導光し、該被走査面上を走査する走査光学系において、

該微細構造格子は三角柱の格子を1次元方向に配列した三角格子を有し、該三角格子の三角構造の格子高さを h 、格子ピッチを P 、該光源手段から射出された光束の波長を λ とすると、

$$0.23 \lambda \leq h$$

$$0.52 < h/P$$

なる条件を満たすことを特徴としている。

【0021】

請求項2の発明は請求項1の発明において、

前記微細構造格子に入射する光束はほぼP偏光であることを特徴としている。

【0022】

請求項3の発明は請求項1の発明において、

前記微細構造格子に入射する光束がほぼS偏光であるとき、

$$0.35 \lambda \leq h$$

$$0.80 < h/P$$

なる条件を満たすことを特徴としている。

【0023】

請求項4の発明の走査光学系は、

光源手段からの複数の光束を偏向手段により偏向し、該偏向手段により偏向された複数の光束を、少なくとも1面の光学面上に微細構造格子を持つ走査光学手段により被走査面上に導光し、該被走査面上を走査する走査光学系において、

該微細構造格子は三角柱の格子を1次元方向に配列した三角格子を有し、該三角格子の三角構造の格子高さをh、格子ピッチをP、該光源手段から射出された複数の光束の波長のうち最短波長を λ_{\min} とするとき、

$$0.23 \lambda_{\min} \leq h$$

$$0.52 < h/P$$

なる条件を満たすことを特徴としている。

【0024】

請求項5の発明は請求項4の発明において、

前記微細構造格子に入射する光束はほぼP偏光であることを特徴としている。

【0025】

請求項6の発明は請求項4の発明において、

前記微細構造格子に入射する光束がほぼS偏光であるとき、

$$0.35 \lambda_{\min} \leq h$$

$$0.80 < h/P$$

なる条件を満たすことを特徴としている。

【0026】

請求項7の発明は請求項4の発明において、

前記光源手段は、少なくとも異なる偏光光束を射出する複数の光源部を有し、
該光源手段と前記偏向手段との間に該異なる偏光光束の光路を合成するビーム合成手段を有し、

$$0.35 \lambda_{\min} \leq h$$

$$0.80 < h/P$$

なる条件を満たすことを特徴としている。

【0027】

請求項8の発明の画像形成装置は、

請求項1乃至7の何れか1項に記載の走査光学系と、前記被走査面に配置された感光体と、前記走査光学系で走査された光束によって前記感光体上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像器と、現像されたトナー像を被転写材に転写する転写器と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着器とを有することを特徴としている。

【0028】

請求項9の発明の画像形成装置は、

請求項1乃至7の何れか1項に記載の走査光学系と、外部機器から入力したコードデータを画像信号に変換して前記走査光学系に入力せしめるプリンタコントローラとを有していることを特徴としている。

【0029】

請求項10の発明のカラー画像形成装置は、

各々が請求項1乃至7のいずれか1項に記載の走査光学系を有し、該走査光学系の被走査面に配置され、互いに異なった色の画像を形成する複数の像担持体とを有することを特徴としている。

【0030】

請求項 11 の発明は請求項 10 の発明において、
外部機器から入力した色信号を異なった色の画像データに変換して各々の走査光学系に入力せしめるプリンタコントローラを有していることを特徴としている。

【0031】

【発明の実施の形態】

（実施形態 1）

図 1～図 6 を用いて本発明の実施形態 1 を説明する。図 1 は本発明の走査光学系（光走査装置）の実施形態 1 の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）である。図 2 は微細構造格子に入射する光束（P 偏光）を示した要部概略図である。

【0032】

ここで、主走査方向とは偏向手段の回転軸及び走査光学手段の光軸に垂直な方向（偏向手段で光束が反射偏向（偏向走査）される方向）を示し、副走査方向とは偏向手段の回転軸と平行な方向を示す。また主走査断面とは主走査方向に平行で走査光学手段の光軸を含む平面を示す。また副走査断面とは主走査断面と垂直な断面を示す。また走査光束の主光線の軌跡を偏波面（偏光面）と称す。図 1 において偏波面は紙面に一致する。

【0033】

図 1、図 2 において 1 は光源手段としてのレーザ光源であり、例えば半導体レーザーより成っている。2 はコリメーターレンズであり、レーザ光源 1 から射出された発散光束を略平行光束に変換している。なお本実施形態では主走査断面内で略平行光束となるように変換する系であるが、必ずしもこれに限られるものではなく、略収束光束でも略発散光束でもよい。

【0034】

3 は開口絞りであり、通過光束を制限してビーム形状を整形している。4 はシリンドリカルレンズ（レンズ系）であり、副走査方向にのみ所定のパワーを有しており、開口絞り 3 を通過した光束を副走査断面内で後述する光偏向器 5 の反射面 5a にほぼ線像として結像させている。

【0035】

5は偏向手段としての光偏向器であり、例えば4面構成のポリゴンミラー（回転多面鏡）より成っており、モーター等の駆動手段（不図示）により図中矢印A方向に一定速度で回転している。

【0036】

6は集光機能と $f\theta$ 特性とを有する走査光学手段としての走査レンズ系であり、微細構造格子を持つ光学面を1以上有し、プラスチック材料より成る第1、第2の2枚の走査レンズ6a、6bより成り、光偏向器5によって反射偏向された画像情報に基づく光束を被走査面としての感光ドラム面7上に結像させ、かつ副走査断面内において光偏向器5の反射面5aと感光ドラム面7との間を共役関係にすることにより、倒れ補正機能を有している。

【0037】

尚、上記の光学要素2、3、4を用いなくて光源手段1からの光束を直接、偏向手段5に入射させるようにしても良い。

【0038】

本実施形態における第1、第2の2枚の走査レンズ6a、6bの各レンズ面は図1に示す主走査断面内においては球面もしくは非球面の曲面形状より成り、それと垂直な副走査断面内においては軸上（走査中心）から軸外（走査周辺）に向かって曲率が変化する既知の特殊非球面形状をベース形状としている。本実施形態においては第1の走査レンズ6aの入射面6a1と出射面6a2及び第2のレンズ6bの入射面6b1と出射面6b2の全面に後述する透明樹脂材又はガラス材より成る微細構造格子8を形成している。

【0039】

本実施形態においてレーザ光源1より射出した発散光束はコリメーターレンズ2により略平行光束に変換され、開口絞り3によって該光束（光量）が制限され、シリンダリカルレンズ4に入射している。シリンダリカルレンズ4に入射した略平行光束のうち主走査断面内においてはそのままの状態射出する。また副走査断面内においては収束して光偏向器5の反射面5aにほぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像している。

【0040】

そして光偏向器 5 の反射面 5 a で反射偏向された光束は第 1、第 2 の走査レンズ 6 a, 6 b を介して感光ドラム面 7 上にスポット状に結像され、該光偏向器 5 を矢印 A 方向に回転させることによって、該感光ドラム面 7 上を矢印 B 方向（主走査方向）に等速度で光走査している。これにより記録媒体としての感光ドラム面 7 上に画像記録を行なっている。

【0041】

図 1 において走査レンズ系 6 に対して紙面内（走査面内）に偏波面（偏光面）がある光束が P 偏光、紙面と垂直方向に偏波面がある光束が S 偏光である。

【0042】

本実施形態では走査レンズ系 6 に入射する光束がほぼ紙面内に偏波面を有する P 偏光（偏光面が紙面内）で入射するようにレーザ光源 1 を配置している。つまりレーザ光源 1 の水平横モード方向が被走査面 7 に略平行となるように配置している。

【0043】

ここで「ほぼ」とは全光束のうち「90%」以上を言う。

【0044】

本実施形態では上記の如く走査レンズ系 6 の第 1 の走査レンズ 6 a の入射面 6 a 1 と出射面 6 a 2 及び第 2 のレンズ 6 b の入射面 6 b 1 と出射面 6 b 2 の全面に特殊非球面形状をベース形状とし、その表面に図 3、図 4 に示す微細構造格子 8 を形成している。これにより各入出射面での反射光を低減し、透過光量の画角による変動の抑制を狙っている。

【0045】

尚、本実施形態においては被走査面 7 上に達するゴースト光・フレア光に最も影響のある 1 つの光学面（入射角度が最も大きな面など）に微細構造格子 8 を設けても良い。この他 1 つ又は複数の微細構造格子 8 を設けても良い。微細構造格子 8 を設ける面は球面又は非球面又は回転非対称な曲面、回折面、平面でも良い。

【0046】

微細構造格子 8 は図 3 に示すように断面形状が三角形（鋸歯形や直角三角形も

含む)の三角柱の格子が一次元方向(主走査方向)に配列され、繰り返し構造の三角格子となっている。格子の配列方向とは三角形の格子部の頂点(もしくは谷)が繰り返して並んでいく方向と定義し、図3では左右方向(長手方向)を配列方向という。

【0047】

図3に示すように格子ピッチPは三角格子の底辺の長さに一致している。本実施形態では三角格子の頂点と谷の高さ(格子高さ)をh、光源手段1から射出された光束の波長を λ とすると、

$$0.23\lambda \leq h \quad \dots (1)$$

$$0.52 < h/P \quad \dots (2)$$

なる条件を満たすように各要素を設定している。

【0048】

尚、微細構造格子8は光学面を形成する基板(ガラス基板もしくは透明樹脂基板)と一体的に構成しても良い。

【0049】

また微細構造格子8は図4に示すように格子の方向が所定方向を向いている。図4は第1の走査レンズ6aの入射面6a1を該光偏向器5側から見た図であり、三角格子の頂点と谷を誇張して大きく表現している。第1の走査レンズ6aの入射面6a1全面に対し、三角格子の頂点と谷は第1の走査レンズ6aの副走査方向に平行な方向に向き、主走査方向に並べら(配列さ)れている。

【0050】

微細構造格子8は、いわゆる0次格子としての条件を満たす格子ピッチPが選択される。微細構造格子8はSWS(subwave structure)と称され、その格子ピッチは使用光源の波長オーダー以下であり、回折作用を有さない0次光の使用を対象としている。

【0051】

0次格子とは、周期状の微細構造格子において0次格子以外の回折光が生じない格子である(Optical Society of America Vol.11, No10/October 1994/J.Opt. Soc. Am. A p2695 参照)。

【0 0 5 2】

通常、周期状の構造格子では回折の条件式

$$P (N_s \cdot \sin \theta_m - N_i \cdot \sin \theta_i) = m \lambda \quad \cdots (a)$$

但し、 P : 格子ピッチ、

N_i : 入射側の（構造格子の媒質の）屈折率、

θ_i : 入射角度、

θ_m : m 次の回折角度、

N_s : 出射側の（構造格子の媒質の）屈折率、

m : 回折次数、

λ : 使用波長

を満たす回折角度で回折光が発生する。条件式 (a) より明らかであるが回折角は $\theta_m \geq \theta_1$ ($m=1$) である。Optical Society of Americaでは、+1 次の回折光が発生しない条件として、垂直入射のときは

$$\theta_{+1} \geq 90^\circ \quad \cdots (b)$$

であるので、

$$P < \lambda / (N_s + N_i \cdot \sin \theta_i) \quad \cdots (c)$$

が 0 次格子の条件であることが示されている。

【0 0 5 3】

尚、最軸外のときは θ_{+1} が 90 度以上と成り、格子ピッチ P は更に小さいピッチ P_a となる。入射角度が 0 度以外の場合は格子ピッチ P は更に小さくする必要がある。

【0 0 5 4】

図 5 はレンズの材質の屈折率 $n = 1.524$ 、使用波長 $\lambda = 780 \text{ nm}$ としたとき、入射角度 θ_i に対して格子ピッチ P がどのようなになるかをグラフで示した説明図である。グラフは 0 次格子を満たす最大ピッチであり、これ以下のピッチであれば 0 次以外の回折光が発生しないことになる。これによれば入射角度 θ_i がゼロ、すなわち垂直入射の場合では微細構造格子の格子ピッチ P が $0.5 \mu\text{m}$ ならば、0 次格子として振舞うことが分かる。

【0 0 5 5】

しかしながら入射角度 θ_i が 45° の場合は微細構造格子の格子ピッチ P が $0.5 \mu\text{m}$ では 0 次格子の条件を満たさない。入射角度 θ_i が 45° に対する 0 次格子は格子ピッチ P が $0.35 \mu\text{m}$ より小さいことが必要となることがわかる。

【0056】

本実施形態のような走査光学系において、走査レンズ系 6 の各レンズ面、すなわち第 1 のレンズ 6a の入射面 6a1 と出射面 6a2 及び第 2 のレンズ 6b の入射面 6b1 と出射面 6b2 の各レンズ面はレンズ面上の位置 y において、入射する光束の入射角度 θ_i が決まってしまう。よってこの各レンズ面の各所において 0 次格子を満たす最大ピッチを決めることができる。

【0057】

すなわち、光束が微細構造格子 8 に入射するときの最大入射角度を $\theta_{y\text{max}}$ としたときに決定される格子ピッチを $P_{y\text{max}}$ とするとき、

$$P < P_{y\text{max}} \quad \dots (d)$$

となる格子ピッチ P で微細構造格子 8 を構成するとよい。

【0058】

よって最大入射角度 $\theta_{y\text{max}} = 45^\circ$ とすれば、 $P_{y\text{max}} \doteq 0.35 \mu\text{m}$ なので、これ以下の格子ピッチ P を選択すれば良いことになる。

【0059】

次に上記の三角格子の格子高さ h について図 6 を用いて説明する。図 6 では P 偏光の光束（図 1 の紙面内に偏光面を有する光束）が走査レンズ系 6 に入射角度 $\theta = 0^\circ, 30^\circ, 45^\circ$ で入射する場合について、三角格子のピッチ P を $0.35 \mu\text{m}$ に固定し、格子高さ h を変化させたとき、反射率がどのように変化するかをシミュレーションした結果を示している。

【0060】

これによれば、 $h < 0.2 \mu\text{m}$ では、 $\theta = 0^\circ, 30^\circ$ の光束に対して、反射率が非常に大きく、 $h \doteq 0.2 \mu\text{m}$ あたりで、概ね反射光が無視できる反射率 1% 以下に低減されていることが分かる。このとき、

$$h = 0.2 \mu\text{m} \quad , \quad P = 0.35 \mu\text{m} \quad , \quad \lambda = 0.78 \mu\text{m}$$

であることから、

$$h/\lambda \div 0.25 \quad \text{また} \quad h/P \div 0.57$$

であり、上記の条件式 (1), (2) を満たす。

【0061】

また図6より明らかなように格子高さ h は大きくなるほど性能が向上する。図5から明らかなように格子ピッチは $0.35 \mu\text{m}$ より大きくしてしまうと、0次格子として作用しなくなるので、これ以下であることが望ましい。よって、上記条件式 (1), (2) が成り立つことがわかる。

【0062】

更に図6から明らかなように、 $h \geq 0.3 \mu\text{m}$ になると、 $\theta = 0^\circ \sim 45^\circ$ の範囲で反射率 0.5% 以下、 $\theta = 0^\circ \sim 30^\circ$ の範囲に限定すれば反射率が 0.2% 以下と非常に良好な反射防止効果を得ることができる。このとき、

$$h = 0.3 \mu\text{m} \quad , \quad P = 0.35 \mu\text{m} \quad , \quad \lambda = 0.78 \mu\text{m}$$

であることから、

$$h/\lambda \div 0.38 \quad \text{また} \quad h/P \div 0.86$$

であり、上記の条件式 (1), (2) を満たす。

【0063】

加えて図6から明らかなように、 $h \geq 0.4 \mu\text{m}$ になると、 $\theta = 0^\circ \sim 45^\circ$ の範囲で反射率 0.2% 以下となり、極めて良好な反射防止効果を得ることができる。このとき、

$$h = 0.4 \mu\text{m} \quad , \quad P = 0.35 \mu\text{m} \quad , \quad \lambda = 0.78 \mu\text{m}$$

であることから、

$$h/\lambda \div 0.51 \quad \text{また} \quad h/P \div 1.14$$

であり、上記の条件式 (1), (2) を満たす。

【0064】

尚、本実施形態において更に好ましくは上記条件式 (1), (2) を

$$0.45 \lambda \leq h \quad \cdots (1a)$$

$$1.05 < h/P \quad \cdots (2a)$$

とするのが良い。

【0065】

本実施形態では 0 次光の P 偏光透過率が入射角度によらず変化が小さくなるように微細構造格子の最適化を行っている。その結果、微細構造格子の形状は使用波長 $\lambda = 780 \text{ nm}$ 、走査レンズの材質の屈折率 $n = 1.524$ として、格子ピッチ $P = 0.35 \mu\text{m}$ 、格子高さ $h = 0.4 \mu\text{m}$ を得ている。この格子形状で入射角度による透過率特性は図 7 に示す如くである。

【0066】

すなわち、光学素子への入射角度が $0^\circ \sim 45^\circ$ の範囲で透過率が 99.8% 以上、言い換えるとフレネル反射率は最大 0.2% である。図 14 の従来例で P 偏光の反射率約 4% に対して 1/20 以下、フレアーとして画像に影響が軽微である 1% 以下に改善していることが分かる。

【0067】

本実施形態では各レンズ面で発生するフレネル反射が小さくなるように、所定像高に達する光束が微細構造格子 8 を通過する位置における入射角度に応じて、格子ピッチ、格子の高さを決めており、これにより被走査面 7 上に達するフレアーゴースト光を低減し、良好なる画像出力が可能な走査光学系の提供を可能としている。

【0068】

本実施形態では三角格子は二等辺三角形だけを示しているが、これに限られるものではない。例えば鋸歯形状や、底角の片方が直角となる直角三角形を断面形状として持つような格子に於いても、同等な特性を示す事がシミュレーションでできる。

【0069】

尚、本実施形態においては第 1、第 2 の 2 枚の走査レンズ 6a, 6b の各レンズ面を主走査断面内においては球面形状もしくは非球面形状より形成し、副走査断面内においては軸上から軸外にむかって曲率に変化する既知の特殊非球面形状をベース形状としたが、必ずしもこの形状に限られるものではなく、例えば偏向された光束を被走査面 7 上にスポット形状に結像して等速度で光走査する機能 ($f\theta$ 特性) をもった、いわゆる $f\theta$ レンズであればこの限りではない。

【0070】

レンズ面への構成方法としては、射出成形の金型に微細構造格子の形状を作りこんで成形することが可能である。

【0071】

また本実施形態においては走査光学手段 6 を 2 枚のレンズより構成したが、これに限定されるものではなく、例えば単一、もしくは 3 枚以上のレンズより構成しても良い。またすべてのレンズ面に必ずしも微細格子を構成する必要はなくフレア等の影響が大きい面だけに選択的に構成しても良い。

【0072】

本実施形態において格子ピッチは $0.35\mu\text{m}$ 一定で説明したが、必ずしも一定である必要はなく式 (d) に示すように P_{max} 以下であればよく、式 (d) を満たす範囲で適時ピッチが変化してもよい。

【0073】

条件式 (1) の上限値は設けていないが、計算上の光学性能はより良くなる方向である。ただし事実上は格子の加工限界により概ね 3λ になる。

【0074】

条件式 (2) の上限値は設けていないが、計算上の光学性能はより良くなる方向である。ただし事実上は格子の加工限界により概ね 10 になる。 [実施形態 2]

次に本発明の実施形態 2 について図 8 を用いて説明する。図 8 は本発明の実施形態 2 の光学特性 (S 偏光) を示す図である。

【0075】

本実施形態において前述の実施形態 1 と異なる点は走査レンズ系 6 に入射する光束が主に S 偏光で入射するように光源手段 1 を配置したこと、またそれに伴ない微細構造格子 8 に関する条件式 (3), (4) を設定したことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態 1 と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0076】

即ち、本実施形態では微細構造格子 8 に入射する光束がほぼ S 偏光であるとき

$$0.35\lambda \leq h \quad \dots (3)$$

$$0.80 < h/P \quad \dots (4)$$

なる条件を満たすように各要素を設定している。

【0077】

次に三角格子の格子高さ h について図 8 を用いて説明する。図 8 では S 偏光の光束（図 1 において紙面に垂直方向に偏光面を有する光束）が走査光学手段 6 に入射角度 $\theta = 0^\circ$ 、 30° 、 45° で入射する場合について、三角格子のピッチ P を $0.35\mu\text{m}$ に固定し、格子高さ h を変化させたとき、反射率がどのように変化するかをシミュレーションした結果を示している。

【0078】

これによれば、 $h < 0.25\mu\text{m}$ では、 $\theta = 45^\circ$ の光束に対して、反射率が非常に大きく、 $h \div 0.58\mu\text{m}$ あたりで、概ね反射光が無視できる反射率 1% 以下に低減されていることが分かる。このとき、

$$h = 0.58\mu\text{m} \quad , \quad P = 0.35\mu\text{m} \quad , \quad \lambda = 0.78\mu\text{m}$$

であることから、

$$h/\lambda \div 0.74 \quad \text{また} \quad h/P \div 1.66$$

となり、上記の条件式 (3)、(4) を満たす。

【0079】

また図 8 より明らかなように格子高さ h は大きくなるほど性能が向上する。図 5 から明らかなように格子ピッチは $0.35\mu\text{m}$ より大きくしてしまうと、0 次格子として作用しなくなるので、これ以下であることが望ましい。よって、上記条件式 (3)、(4) が成り立つことがわかる。

【0080】

更に図 8 から明らかなように、 $\theta = 0^\circ \sim 30^\circ$ の範囲に限定すれば、 $h \geq 0.3\mu\text{m}$ でも、反射率 1% 以下と良好な反射防止効果を得ることができる。このとき、

$$h = 0.3\mu\text{m} \quad , \quad P = 0.35\mu\text{m} \quad , \quad \lambda = 0.78\mu\text{m}$$

であることから、

$$h/\lambda \div 0.38 \quad \text{また} \quad h/P \div 0.86$$

となり、上記の条件式 (3), (4) を満たす。

【0081】

加えて図8から明らかなように、 $h \geq 0.7 \mu\text{m}$ になると、 $\theta = 0^\circ \sim 45^\circ$ の範囲で反射率 0.5% 以下となり、極めて良好な反射防止効果を得ることができる。このとき、

$$h = 0.7 \mu\text{m} \quad , \quad P = 0.35 \mu\text{m} \quad , \quad \lambda = 0.78 \mu\text{m}$$

であることから、

$$h/\lambda \doteq 0.90 \quad \text{また} \quad h/P \doteq 2.0$$

となり、上記の条件式 (3), (4) を満たす。

【0082】

尚、本実施形態において更に好ましくは上記条件式 (3), (4) を

$$0.82\lambda \leq h \quad \cdots (3a)$$

$$1.82 < h/P \quad \cdots (4a)$$

とするのが良い。

【0083】

本実施形態では 0 次光の S 偏光透過率が入射角度によらず変化が小さくなるように微細構造格子の最適化を行っている。

【0084】

条件式 (3) の上限値は設けていないが、計算上の光学性能はより良くなる方向である。ただし事実上は格子の加工限界により概ね 3λ になる。

【0085】

条件式 (4) の上限値は設けていないが、計算上の光学性能はより良くなる方向である。ただし事実上は格子の加工限界により概ね 10 になる。

【0086】

[実施形態3]

図9は本発明の実施形態3の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）、図10は本発明の実施形態3の入射角と反射率との関係を示した図である。図9において前記図1に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0087】

本実施形態において前述の実施形態 1 と異なる点は光源手段 1 を少なくとも異なる偏光光束を射出する 2 つの光源部 1 a, 1 b より構成したこと、光源手段 1 と偏向手段 5 との間に異なる偏光光束の光路を合成するビーム合成手段 7 を設けたこと、またそれに伴ない微細構造格子 8 に関する条件式 (5), (6) を設定したことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態 1 と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0088】

即ち、本実施形態においては光源手段 1 を異なる偏光光束を射出する 2 つの光源部 1 a, 1 b より構成し、光源手段 1 と光偏向器 5 との間に異なる偏光光束の光路を合成するビーム合成手段 7 を設け、光源手段 1 から射出された 2 つの光束の波長のうち最短波長を λ_{\min} とするとき、

$$0.35 \lambda_{\min} \leq h \cdots (5)$$

$$0.80 < h/P \cdots (6)$$

なる条件を満たすように各要素を設定している。

【0089】

本実施形態において図 9 における 1 a, 1 b は各々光源部（レーザ光源）であり、例えば半導体レーザーより成っており、本実施形態では同一波長（ $\lambda_{\min} = 780 \text{ nm}$ ）の光束を射出している。2 a, 2 b は各々コリメーターシリンダレンズであり、主走査方向のみに所定の屈折力を有しており、光源部 1 a, 1 b に対応して配置されている。このコリメーターシリンダレンズ 2 a, 2 b は各々対応する光源部 1 a, 1 b から射出した発散光束を主走査断面内で略収束光束に変換している。尚、本実施形態では主走査断面内で略収束光束となるように変換する系であるが、必ずしもこれに限られるものではなく、略平行光束でも発散光束でもよい。

【0090】

7 はビーム合成手段であり、例えば偏向ビームスプリッターより成っており、コリメーターシリンダレンズ 2 a, 2 b で略収束光束に変換された 2 つの光束の光路を合成している。このため 2 つの光源部 1 a, 1 b より射出される発散光束は、それぞれ偏波面（偏光面）が直交するように配置する必要があるので、ビー

ム合成手段7に対して光源部1aが紙面と垂直方向に偏光面を有するS偏光、光源部1bが紙面内に偏波面を有するP偏光となる。よって微細構造格子8に入射する2つの光束は、該微細構造格子8での入射面に対してP偏光とS偏光である。

【0091】

尚、光源部1a、1bが各々同一の偏波面を有する2以上の発光点を有するもの（マルチレーザ光源）を用いても良い。

【0092】

図9においては不図示ではあるが、被走査面上の画像の書き出し位置のタイミングを決定するための同期検知用の光学系（BD光学系）が設けられている。

【0093】

本実施形態における第1、第2の2枚の走査レンズ6a、6bの各レンズ面は図9に示す主走査断面内においては球面もしくは非球面の曲面形状より成り、それと垂直な副走査断面内においては軸上（走査中心）から軸外（走査周辺）に向かって曲率が変化する既知の特殊非球面形状をベース形状としている。本実施形態においては第1の走査レンズ6aの入射面6a1と出射面6a2及び第2のレンズ6bの入射面6b1と出射面6b2の全面に後述する透明樹脂材又はガラス材より成る微細構造格子8を形成している。

【0094】

尚、本実施形態においては被走査面7上に達するゴースト光・フレア光に最も影響のある1つの光学面（入射角度が最も大きな面など）に微細構造格子8を設けても良い。この他1つ又は複数の微細構造格子8を設けても良い。微細構造格子8を設ける面は球面又は非球面又は回転非対称な曲面、回折面、平面でも良い。

【0095】

微細構造格子8は図3に示すように断面形状が三角形の格子が一次元方向（主走査方向）に配列され繰り返し構造となっている。尚、微細構造格子8は光学面を形成する基板（ガラス基板もしくは透明樹脂基板）と一体的に構成しても良い。

【0096】

微細構造格子 8 は、いわゆる 0 次格子であり、実施形態 1 と同様にピッチを決める事ができる。

【0097】

本実施形態では前述したように 2 つの光源部からの光束はそれぞれ直交する P・S 偏光として走査レンズ系 6 に入射するので、微細構造格子は 2 つの偏光について特性を把握する必要がある。

【0098】

次に上記の三角格子の格子高さ h について図 6、図 8 を用いて説明する。図 6 では前述の如く P 偏光の光束が走査レンズ系 6 に入射角度 $\theta = 0^\circ$ 、 30° 、 45° で入射する場合について、図 8 では前述の如く S 偏光の光束が走査レンズ系 6 に入射角度 $\theta = 0^\circ$ 、 30° 、 45° で入射する場合について、三角格子のピッチ P を $0.35 \mu\text{m}$ に固定し、格子高さ h を変化させた時、反射率がどのように変化するかをシミュレーションした結果を示している。

【0099】

図 6、図 8 では微細構造素子の構造的複屈折の影響を確認できる。図 14 に示したフレネル反射の特性と比べて特徴的なのは入射角度ゼロ度である。本来入射角度ゼロの場合、図 14 では偏波面が直交する偏光光束の反射率に差はないが、図 6、図 8 の構造的複屈折のある微細構造格子ではたとえ入射角度ゼロ度でも直交する偏光光束に特性（反射率）の差が生じ、特に $h < 0.2 \mu\text{m}$ で顕著である。よって本実施形態は P・S 偏光それぞれの特性を見比べながら最適化する必要がある。

【0100】

図 6、図 8 によれば、S 偏光が $h < 0.25 \mu\text{m}$ では、 $\theta = 45^\circ$ の光束に対して、反射率が非常に大きく、 $h \approx 0.58 \mu\text{m}$ あたりで、概ね反射光が無視できる反射率 1% 以下に低減されていることが分かる。このとき、

$$h = 0.58 \mu\text{m} \quad , \quad P = 0.35 \mu\text{m} \quad , \quad \lambda_{\min} = 0.78 \mu\text{m}$$

であることから、

$$h / \lambda_{\min} \approx 0.74 \quad \text{また} \quad h / P \approx 1.66$$

となり、上記の条件式 (5), (6) を満たす。

【0101】

また図6、図8より明らかなように格子高さ h は大きくなるほど性能が向上する。図5から明らかなように格子ピッチは $0.35\mu\text{m}$ より大きくしてしまうと、0次格子として作用しなくなるので、これ以下であることが望ましい。よって、上記条件式 (5), (6) が成り立つことがわかる。

【0102】

更に図6、図8から明らかなように、 $\theta = 0^\circ \sim 30^\circ$ の範囲に限定すれば $h \geq 0.3\mu\text{m}$ でも、P・S偏光ともども反射率1%以下と良好な反射防止効果を得ることができる。このとき、

$$h = 0.3\mu\text{m} \quad , \quad P = 0.35\mu\text{m} \quad , \quad \lambda_{\min} = 0.78\mu\text{m}$$

であることから、

$$h/\lambda_{\min} \doteq 0.38 \quad \text{また} \quad h/P \doteq 0.86$$

となり、上記の条件式 (5), (6) を満たす。

【0103】

加えて図6、図8から明らかなように、 $h \geq 0.7\mu\text{m}$ になると、 $\theta = 0^\circ \sim 45^\circ$ の範囲でP・S偏光の反射率0.5%以下となり、極めて良好な反射防止効果を得ることができる。このとき、

$$h = 0.7\mu\text{m} \quad , \quad P = 0.35\mu\text{m} \quad , \quad \lambda_{\min} = 0.78\mu\text{m}$$

であることから、

$$h/\lambda_{\min} \doteq 0.90 \quad \text{また} \quad h/P \doteq 2.0$$

となり、上記の条件式 (5), (6) を満たす。

【0104】

尚、本実施形態において更に好ましくは上記条件式 (5), (6) を

$$0.82\lambda_{\min} \leq h \quad \cdots (5a)$$

$$1.82 < h/P \quad \cdots (6a)$$

とするのが良い。

【0105】

本実施形態では2つの光源部1a, 1bからの光束は同じ波長 ($\lambda_{\min} = 780\text{nm}$)

)として取り扱ったが、必ずしもこの限りではなく、異なる波長のものを用いても良い。この時は、0次格子では短い波長の方が格子ピッチが小さくなるという特性を考慮し、2つの光束のうち短い方の波長を λ_{\min} とし、格子形状を決めてあげればよい。もちろん3つ以上のビームを用いた時も同様に最短の波長にあわせて格子ピッチを決めてあげれば良い。

【0106】

また本実施形態において光源手段1として上述したマルチレーザ光源を用い、微細構造格子8に入射する光束がほぼP偏光であるときは、

$$0.23 \lambda_{\min} \leq h \cdots (7)$$

$$0.52 < h/P \cdots (8)$$

なる条件を満たすように各要素を設定すれば良い。

【0107】

また微細構造格子8に入射する光束がほぼS偏光であるときは、上記条件式(5)、(6)と同様に

$$0.35 \lambda_{\min} \leq h \cdots (9)$$

$$0.80 < h/P \cdots (10)$$

なる条件を満たすように各要素を設定すれば良い。

【0108】

本実施形態では0次光のP偏光およびS偏光の透過率が入射角度によらず変化が小さくなるように微細構造格子の最適化を行っている。その結果、微細構造格子の形状は使用波長 $\lambda = 780 \text{ nm}$ 、走査レンズの材質の屈折率 $n = 1.524$ として、格子ピッチ $P = 0.35 \mu\text{m}$ 、格子深さ $D = 0.70 \mu\text{m}$ を得ている。この格子形状で入射角度による反射率特性は図10に示す如くである。

【0109】

すなわち、光学素子への入射角度が $0^\circ \sim 45^\circ$ の範囲で反射率が0.5%以下、言い換えると透過率の損失は最大0.5%である。図14の従来例でP偏光S偏光の反射率特性に対して大幅に改善しており、フレアーとして画像に影響が軽微である1%以下に改善していることが分かる。

【0110】

本実施形態では各レンズ面で発生するフレネル反射が小さくなるように、格子ピッチ、格子の深さ、格子定数を決めており、さらに構造的複屈折の影響を排除して、これにより被走査面 7 上に達するフレアーゴースト光を低減し、良好なる画像出力が可能な走査光学系の提供を可能としている。

【0111】

条件式 (6) の上限値は設けていないが、計算上の光学性能はより良くなる方向である。ただし事実上は格子の加工限界により概ね 3λ になる。

条件式 (6) の上限値は設けていないが、計算上の光学性能はより良くなる方向である。ただし事実上は格子の加工限界により概ね 10 になる。

【0112】

〔画像形成装置〕

図 11 は、前述した実施形態 1、2 又は 3 の走査光学系を用いた画像形成装置（電子写真プリンタ）の実施形態を示す副走査断面内における要部断面図である。図 11 において、符号 104 は画像形成装置を示す。この画像形成装置 104 には、パーソナルコンピュータ等の外部機器 117 からコードデータ D_c が入力する。このコードデータ D_c は、装置内のプリンタコントローラ 111 によって、画像データ（ドットデータ） D_i に変換される。この画像データ D_i は、各実施形態 1、2、3 で示した構成を有する光走査ユニット 100 に入力される。そして、この光走査ユニット（走査光学系）100 からは、画像データ D_i に応じて変調された光ビーム（光束）103 が射出され、この光ビーム 103 によって感光ドラム 101 の感光面が主走査方向に走査される。

【0113】

静電潜像担持体（感光体）たる感光ドラム 101 は、モータ 115 によって時計廻りに回転させられる。そして、この回転に伴って、感光ドラム 101 の感光面が光ビーム 103 に対して、主走査方向と直交する副走査方向に移動する。感光ドラム 101 の上方には、感光ドラム 101 の表面を一様に帯電せしめる帯電ローラ 102 が表面に当接するように設けられている。そして、帯電ローラ 102 によって帯電された感光ドラム 101 の表面に、前記光走査ユニット 100 によって走査される光ビーム 103 が照射されるようになっている。

【0114】

先に説明したように、光ビーム103は、画像データDiに基づいて変調されており、この光ビーム103を照射することによって感光ドラム101の表面に静電潜像を形成せしめる。この静電潜像は、上記光ビーム103の照射位置よりもさらに感光ドラム101の回転断面内における下流側で感光ドラム101に当接するように配設された現像器107によってトナー像として現像される。

【0115】

現像器107によって現像されたトナー像は、感光ドラム101の下方で、感光ドラム101に対向するように配設された転写ローラ（転写器）108によって被転写材たる用紙112上に転写される。用紙112は感光ドラム101の前方（図11において右側）の用紙カセット109内に収納されているが、手差しでも給紙が可能である。用紙カセット109端部には、給紙ローラ110が配設されており、用紙カセット109内の用紙112を搬送路へ送り込む。

【0116】

以上のようにして、未定着トナー像を転写された用紙112はさらに感光ドラム101後方（図11において左側）の定着器へと搬送される。定着器は内部に定着ヒータ（図示せず）を有する定着ローラ113とこの定着ローラ113に圧接するように配設された加圧ローラ114とで構成されており、転写部から撒送されてきた用紙112を定着ローラ113と加圧ローラ114の圧接部にて加圧しながら加熱することにより用紙112上の未定着トナー像を定着せしめる。更に定着ローラ113の後方には排紙ローラ116が配設されており、定着された用紙112を画像形成装置の外に排出せしめる。

【0117】

図11においては図示していないが、プリントコントローラ111は、先に説明したデータの変換だけでなく、モータ115を始め画像形成装置内の各部や、光走査ユニット100内のポリゴンモータなどの制御を行う。

【0118】

〔カラー画像形成装置〕

図12は本発明の実施態様のカラー画像形成装置の要部概略図である。本実施

形態は、走査光学系（光走査装置）を４個並べ各々並行して像担持体である感光ドラム面上に画像情報を記録するタンデムタイプのカラー画像形成装置である。図１２において、６０はカラー画像形成装置、１１，１２，１３，１４は各々実施形態１、２、３に示したいずれかの構成を有する光走査装置、２１，２２，２３，２４は各々像担持体としての感光ドラム、３１，３２，３３，３４は各々現像器、５１は搬送ベルトである。

【０１１９】

図１２において、カラー画像形成装置６０には、パーソナルコンピュータ等の外部機器５２からＲ（レッド）、Ｇ（グリーン）、Ｂ（ブルー）の各色信号が入力する。これらの色信号は、装置内のプリンタコントローラ５３によって、Ｃ（シアン）、Ｍ（マゼンタ）、Ｙ（イエロー）、Ｂ（ブラック）の各画像データ（ドットデータ）に変換される。これらの画像データは、それぞれ光走査装置１１，１２，１３，１４に入力される。そして、これらの光走査装置からは、各画像データに応じて変調された光ビーム４１，４２，４３，４４が射出され、これらの光ビームによって感光ドラム２１，２２，２３，２４の感光面が主走査方向に走査される。

【０１２０】

本実施態様におけるカラー画像形成装置は光走査装置（１１，１２，１３，１４）を４個並べ、各々がＣ（シアン）、Ｍ（マゼンタ）、Ｙ（イエロー）、Ｂ（ブラック）の各色に対応し、各々平行して感光ドラム２１，２２，２３，２４面上に画像信号（画像情報）を記録し、カラー画像を高速に印字するものである。

【０１２１】

本実施態様におけるカラー画像形成装置は上述の如く４つの光走査装置１１，１２，１３，１４により各々の画像データに基づいた光ビームを用いて各色の潜像を各々対応する感光ドラム２１，２２，２３，２４面上に形成している。その後、記録材に多重転写して１枚のフルカラー画像を形成している。

【０１２２】

前記外部機器５２としては、例えばＣＣＤセンサを備えたカラー画像読取装置が用いられても良い。この場合には、このカラー画像読取装置と、カラー画像形

成装置 6 0 とで、カラーデジタル複写機が構成される。

【 0 1 2 3 】

【発明の効果】

本発明によれば前述の如く中心部から周辺部にかけて光束の入射角度が変化することで生じる透過光量の変化を調整する構成より成る微細構造格子を設けた光学素子を走査光学系に適用することにより、光束の入射角度が変化することから生じる透過光量を容易に調節することができ、特に微細な格子構造の配列方向と偏波面の関係から生じる構造的複屈折の影響を低減し良好なる光学性能を得ることができる走査光学系及びそれを用いた画像形成装置を達成することができる。

【 0 1 2 4 】

この他、本発明によれば前述の如くコーティングなどの追加工程を増やすことなく、フレアーやゴーストの元となるレンズ面でのフレネル反射を低減させ、被走査面上の光量分布の均一化を図ることができる走査光学系及びそれを用いた画像形成装置を達成することができる。

【 0 1 2 5 】

この他、本発明によれば前述の如く像面上の広い領域での照度分布を略均一にすることができる走査光学系及びそれを用いた画像形成装置を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態 1 の主走査断面図

【図 2】 本発明の実施形態 1 の微細構造格子に入射する光束を示した要部概略図

【図 3】 本発明の実施形態 1 の微細構造格子の拡大図

【図 4】 本発明の実施形態 1 の微細構造格子の配列方向を示す図

【図 5】 本発明の実施形態 1 の格子ピッチと入射角との関係を示す図

【図 6】 実施形態 1 の光学特性（P 偏光）を示す図

【図 7】 本発明の実施形態 1 の入射角と透過率との関係を示した図

【図 8】 実施形態 2 の光学特性（S 偏光）を示す図

【図 9】 本発明の実施形態 3 の主走査断面図

【図 10】 本発明の実施形態 3 の入射角と反射率との関係を示した図

【図 11】 本発明の実施態様の画像形成装置の要部概略図

【図 12】 本発明の実施態様のカラー画像形成装置の要部概略図

【図 13】 従来の走査光学系の主走査断面図

【図 14】 P・S 偏光の反射率の入射角度依存性を示す説明図

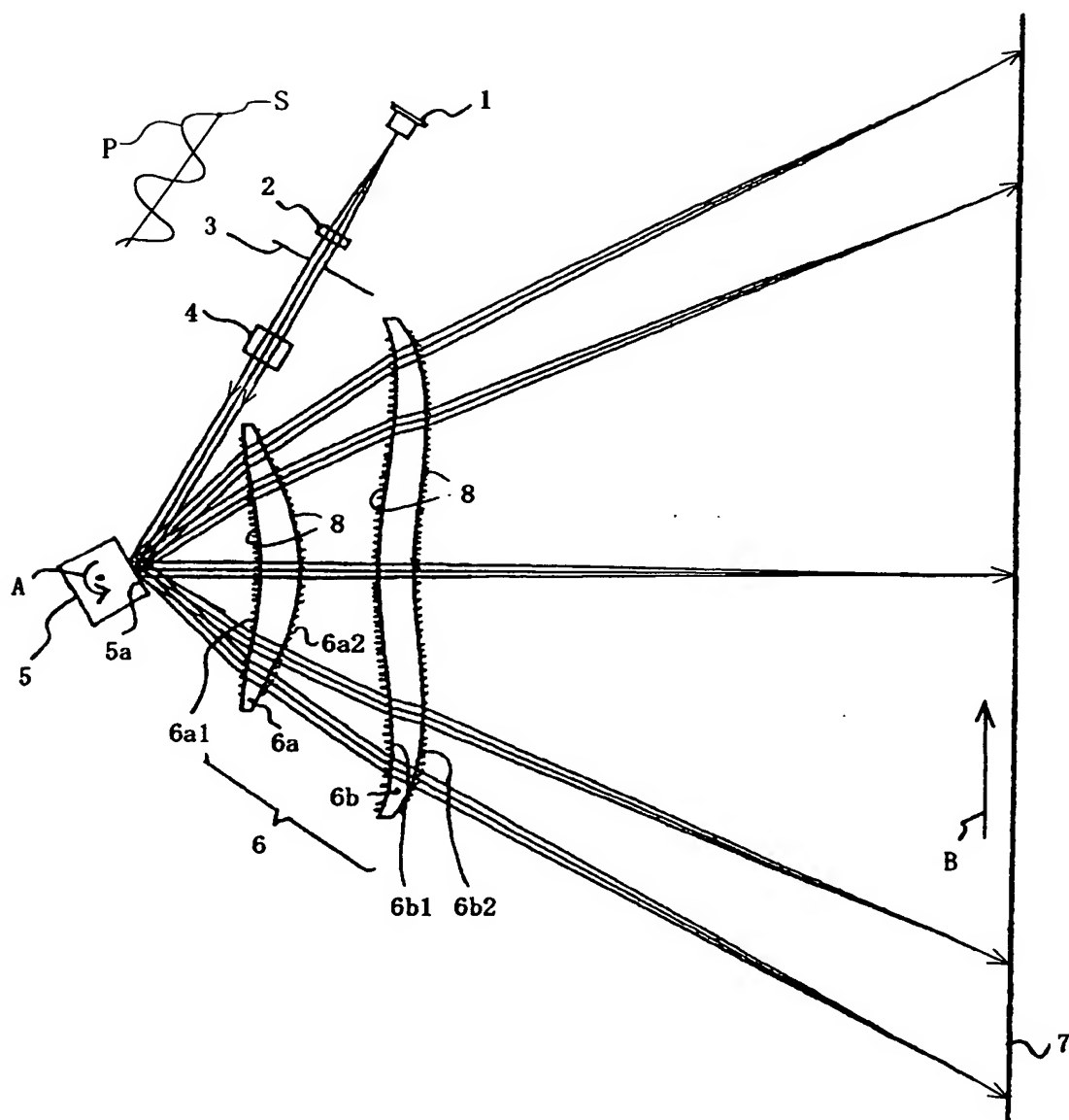
【符号の説明】

- 1 光源手段（半導体レーザ）
- 2 コリメーターレンズ
- 3 開口絞り
- 4 シリンドリカルレンズ
- 5 偏向手段（光偏向器）
- 5 a 偏向面
- 6, 16, 26 走査光学手段（走査レンズ系）
- 6 a, 16 a, 26 a 第 1 の走査レンズ
- 6 b, 16 b, 26 b 第 2 の走査レンズ
- 7 被走査面（感光ドラム面）
- 8 微細構造格子
- 9 ビーム合成手段
- 11, 12, 13, 14 走査光学系
- 21、22、23、24 像担持体（感光ドラム）
- 31、32、33、34 現像器
- 60 カラー画像形成装置
- 51 搬送ベルト
- 52 外部機器
- 53 プリンタコントローラ
- 41, 42, 43, 44 レーザー光束
- 100 走査光学系
- 101 感光ドラム
- 102 帯電ローラ

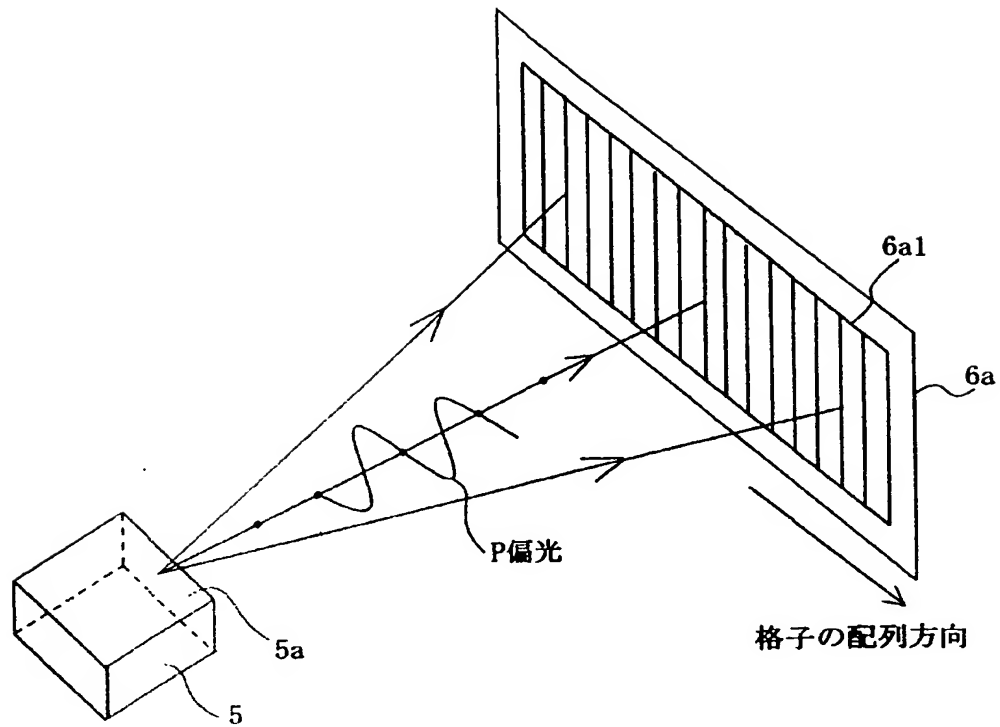
- 1 0 3 光ビーム
- 1 0 4 画像形成装置
- 1 0 7 現像装置
- 1 0 8 転写ローラ
- 1 0 9 用紙カセット
- 1 1 0 給紙ローラ
- 1 1 1 プリンタコントローラ
- 1 1 2 転写材（用紙）
- 1 1 3 定着ローラ
- 1 1 4 加圧ローラ
- 1 1 5 モータ
- 1 1 6 排紙ローラ
- 1 1 7 外部機器

【書類名】 図面

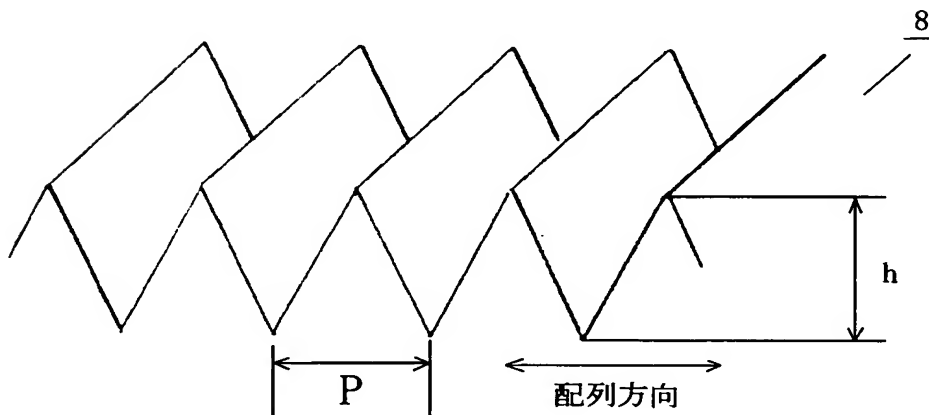
【図 1】



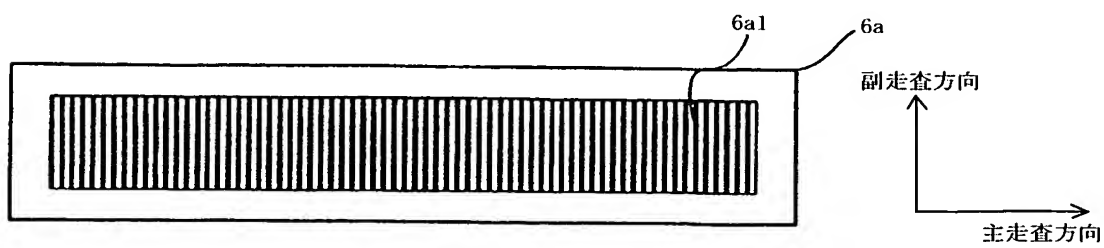
【図 2】



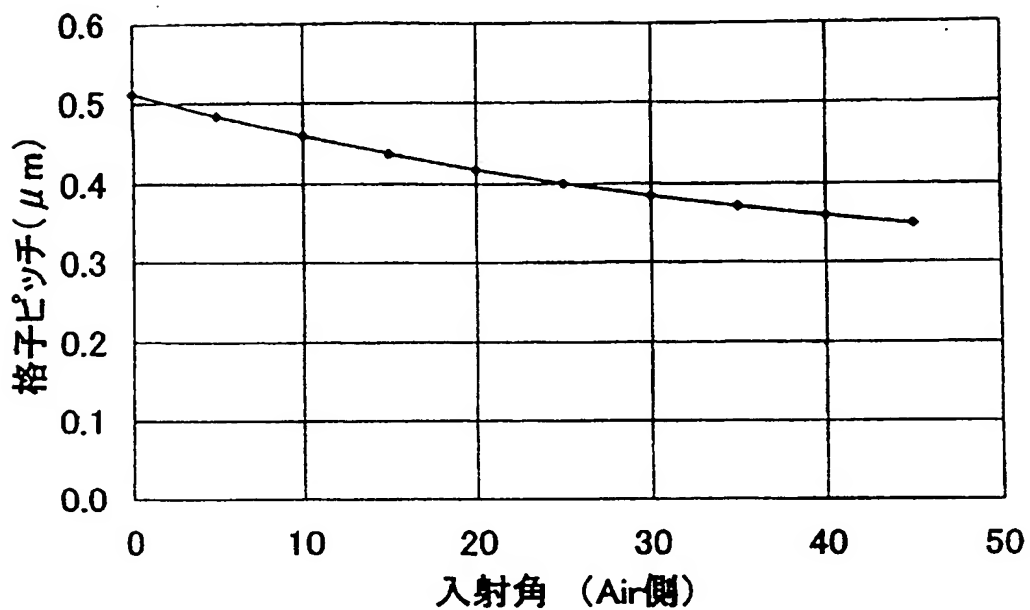
【図 3】



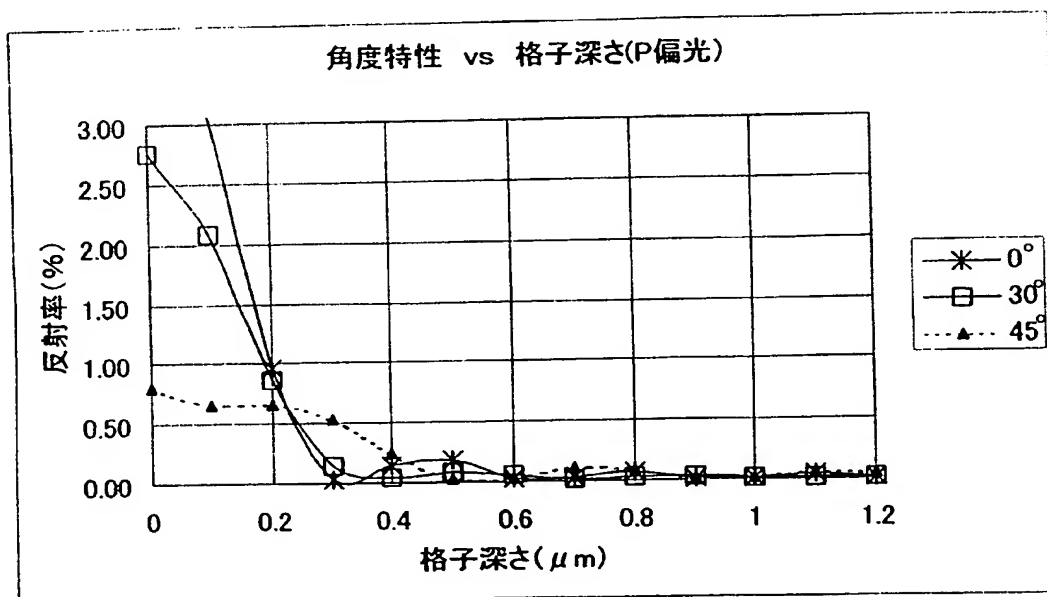
【図 4】



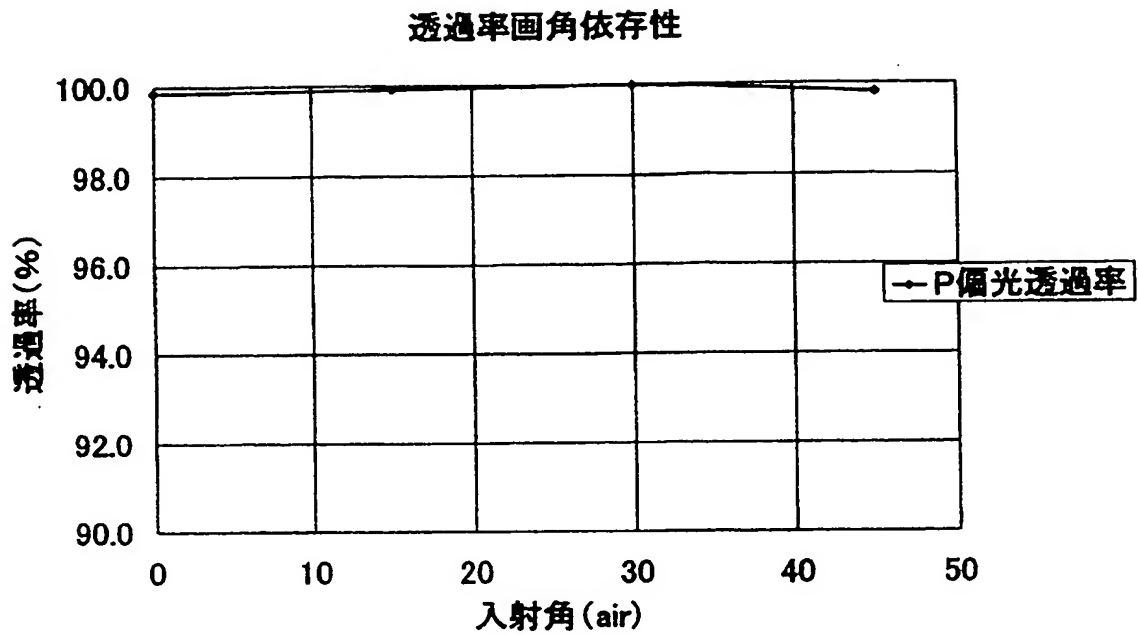
【図 5】

0次格子のピッチ($\lambda=0.78$ 、 $N=1.524$)

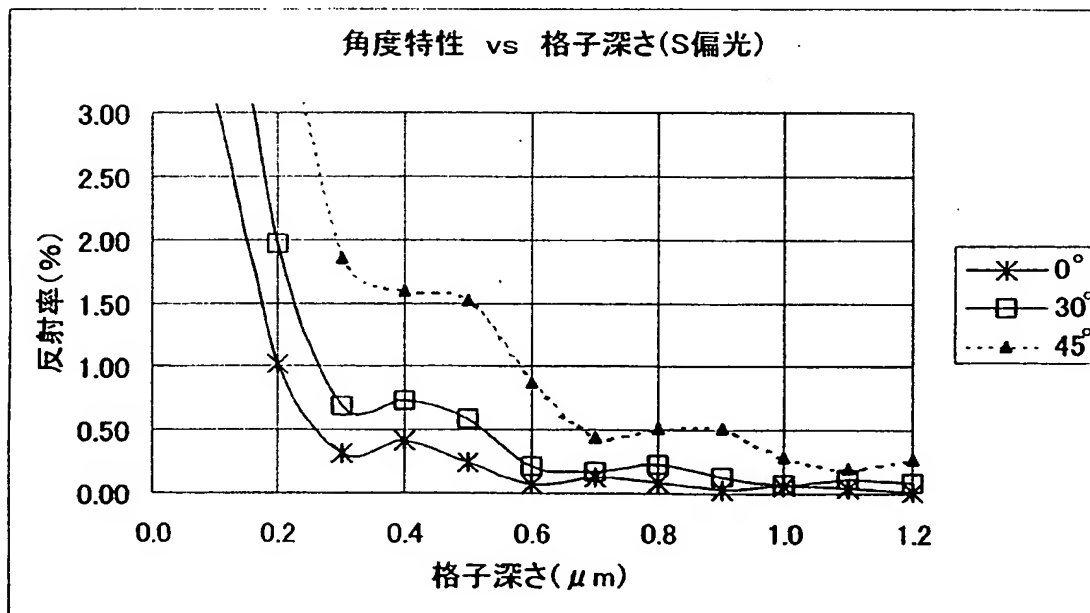
【図 6】



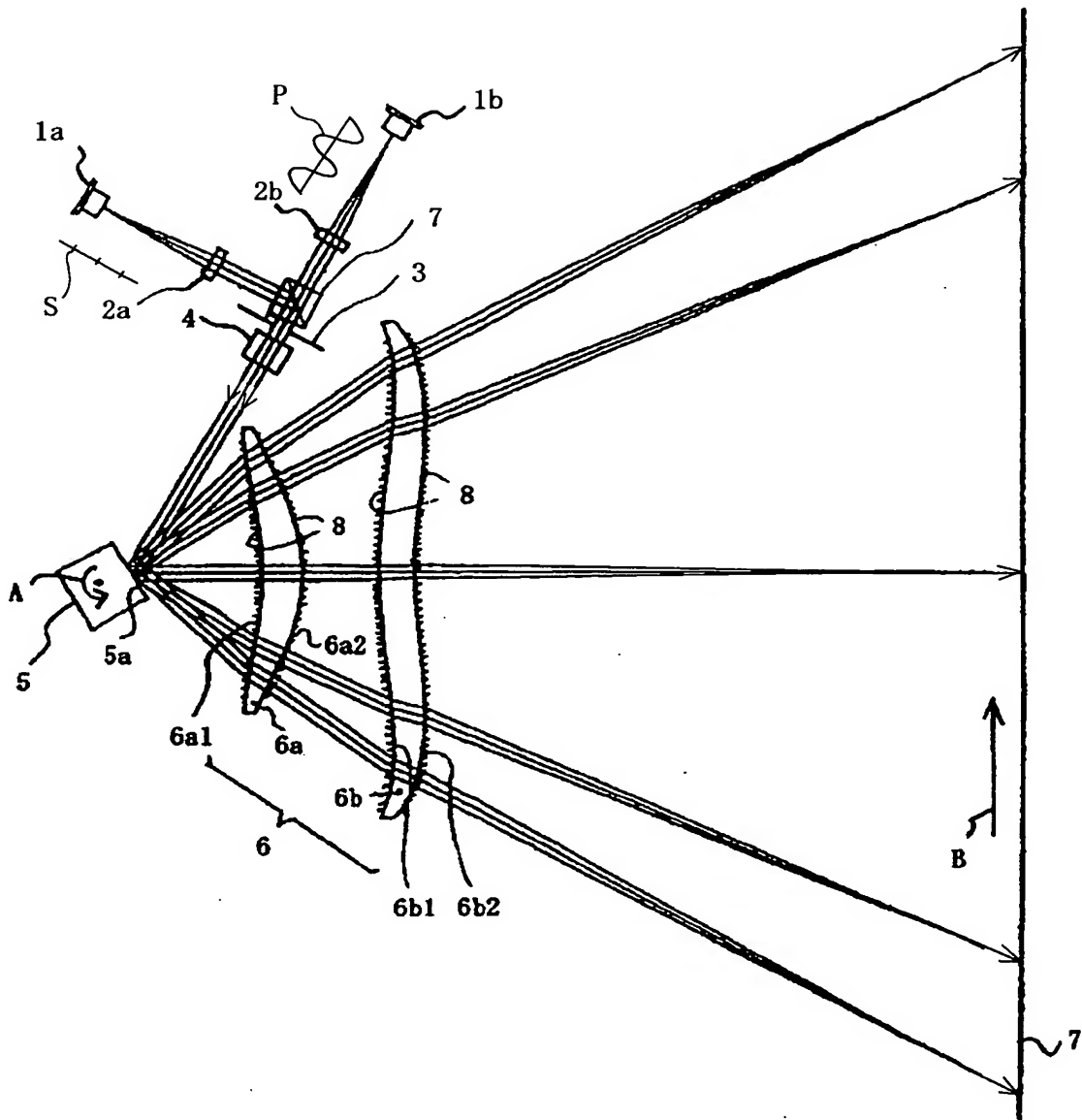
【図 7】



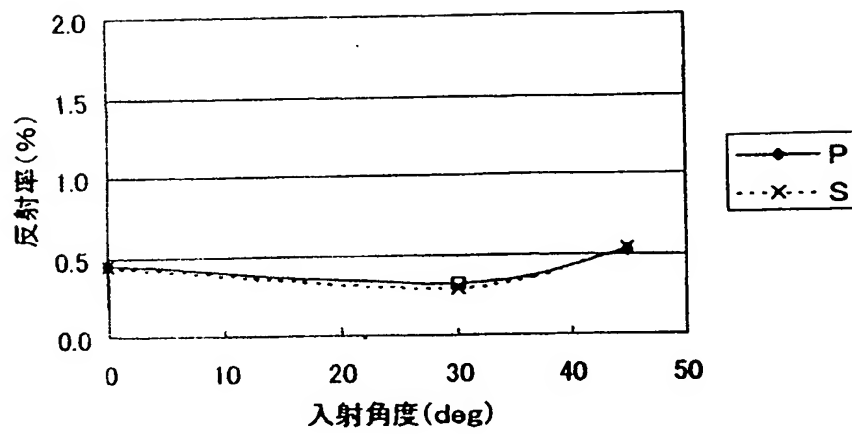
【図 8】



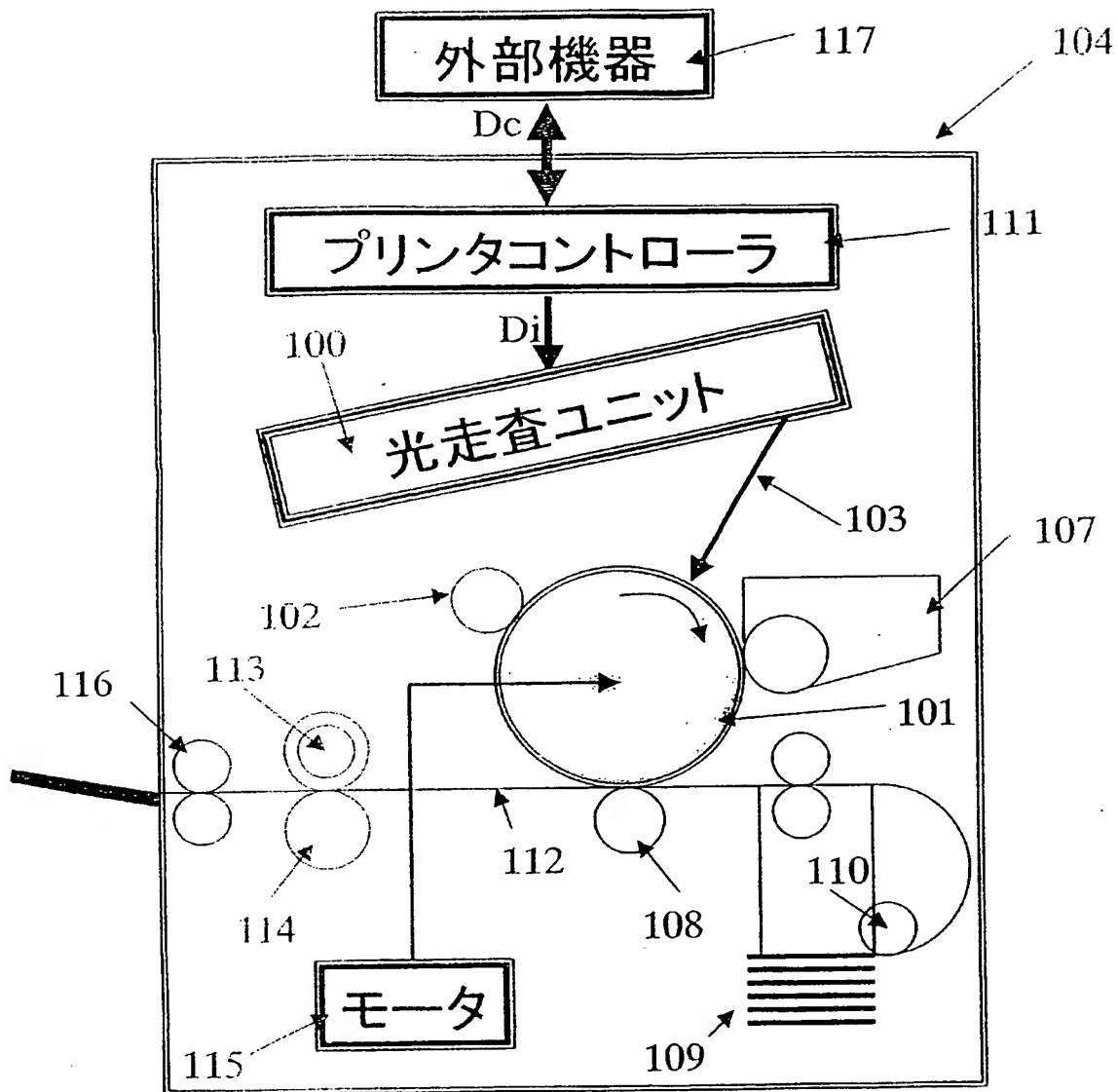
【図 9】



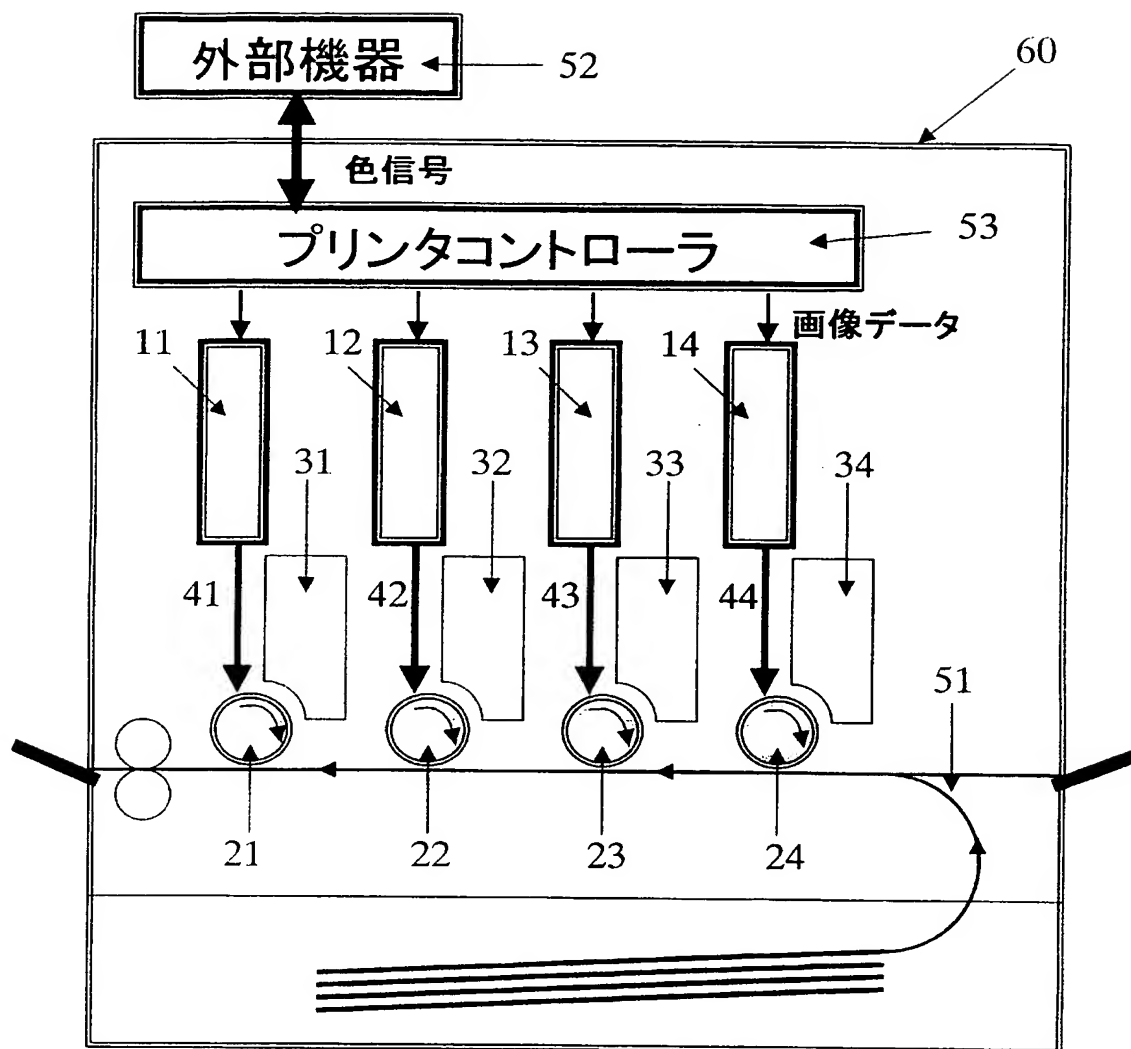
【図 10】



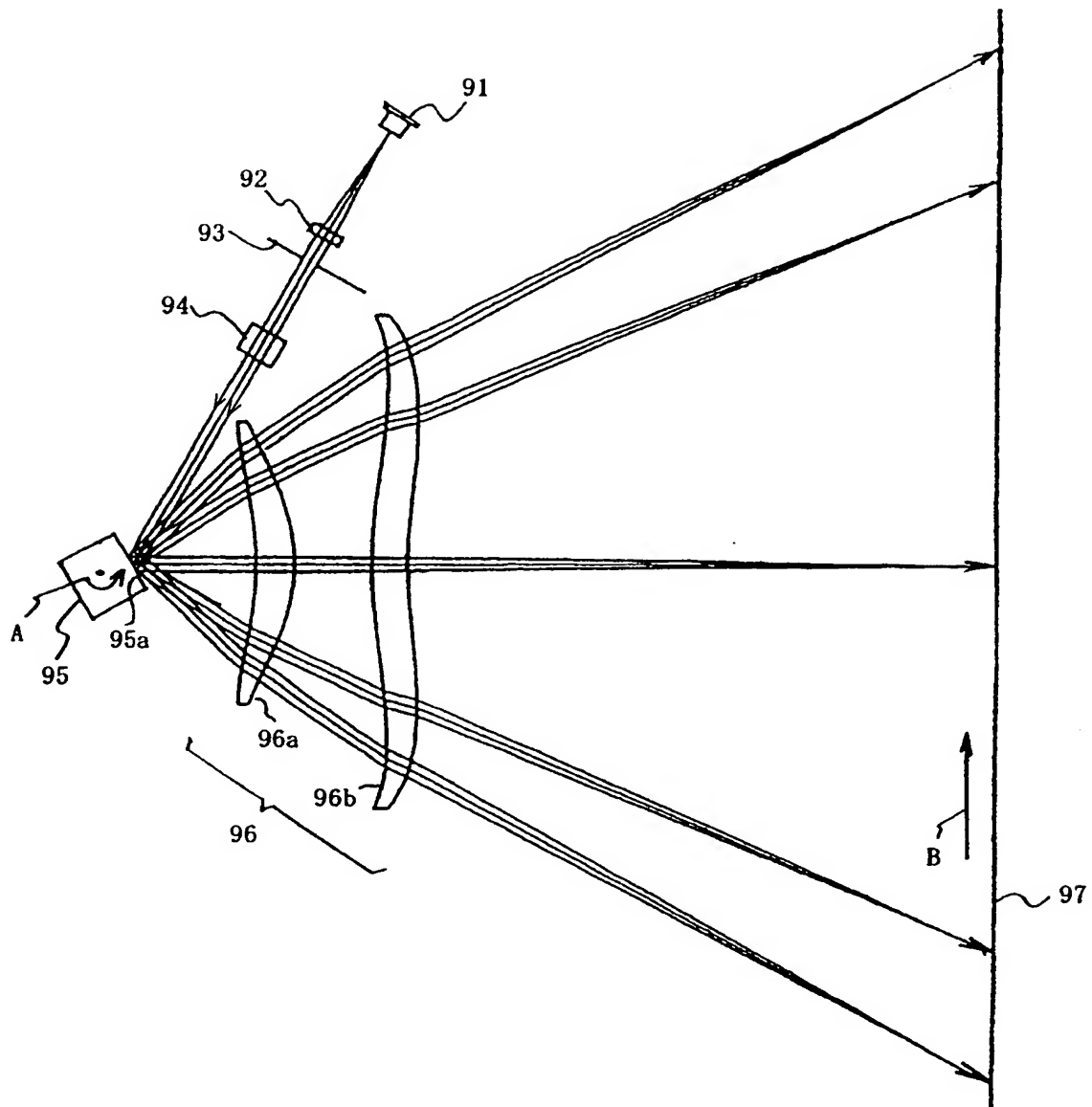
【図 11】



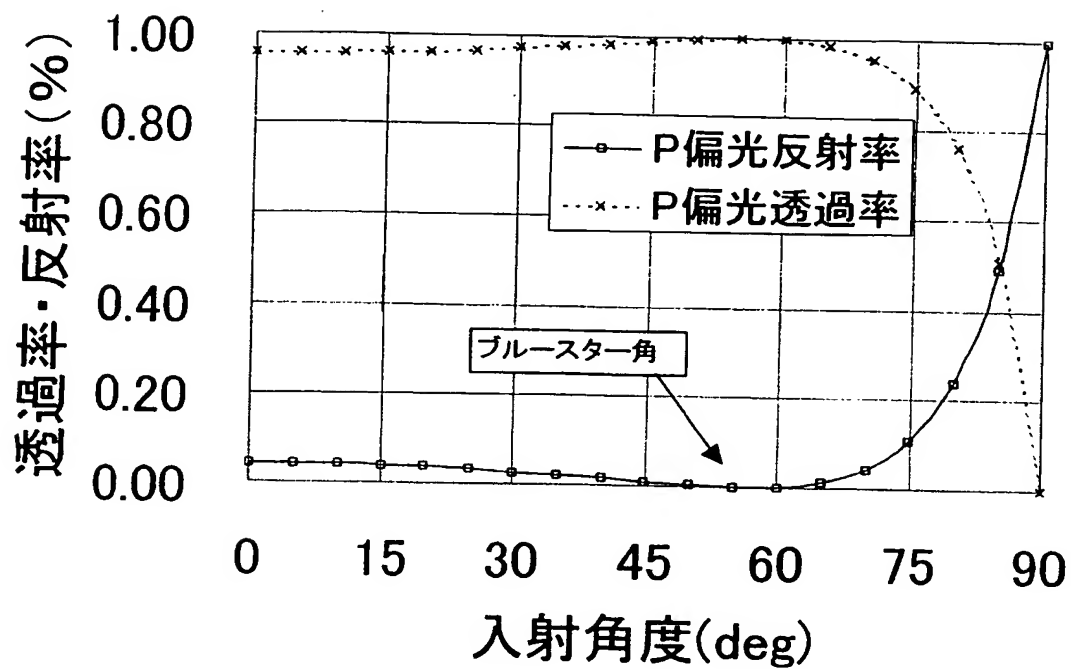
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 微細な格子構造の配列方向と偏波面の関係から生じる構造的複屈折の影響を低減し良好なる光学性能を得ることができる走査光学系及びそれを用いた画像形成装置を得ること。

【解決手段】 光源手段 1 から射出された光束を偏向手段 5 により偏向し、該偏向手段により偏向された光束を、少なくとも 1 面の光学面上に微細構造格子 8 を持つ走査光学手段 6 により被走査面 7 上に導光し、該被走査面上を走査する走査光学系において、該微細構造格子は三角柱の格子を 1 次元方向に配列した三角格子を有し、該三角格子の三角構造の格子高さを h 、格子ピッチを P 、該光源手段から射出された光束の波長を λ とするとき、 $0.23\lambda \leq h < 0.52P$ なる条件を満たすこと。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 6 9 8 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社